APR 19 1922

Ein Beitrag zur Frühbehandlung der Gelenkschüsse mit Ausschneidung und Tiefenantisepsis

---

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

Von

Georg Janzen
aus Marienwerder Wpr.

Tag der Promotion: 22. April 1918

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 39.

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Franz
Referent: Prof. Dr. Bier

Meiner lieben Braut

Von den alten Chirurgen wurden Gelenkschüsse konservativ behandelt, bis nach Einführung der Gefäßunterbindung durch Paré die Amputation in Anwendung kam. Es gelang dadurch, schwere Gelenkverletzungen ohne Gefahr großer Blutungen in einfache Amputationswunden umzuwandeln.

Bilguer ging wieder zur konservativen Methode über, er entfernte lose liegende Knochenstücke und Fremdkörper, er spaltete die Kapsel, um besseren Abfluß für die Wundsekrete zu schaffen, und verband mit Terpentin, Alkohol, Essig und anderem. Das Abtragen der Gelenkenden bildete den Uebergang zur Resektion.

Die erste methodische Resektion führte Percy bei einer Schultergelenkverletzung aus 1792. Ein Jahr später wurde zum ersten Mal ein Ellbogengelenk reseziert, und erst 1829 machte Oppenheim im russisch-türkischen Kriege die erste Kniegelenkresektion.

1864 wurde im wesentlichen die konservativ-operative Methode geübt. Die Erfahrungen von 1866 hat Langenbeck in einer Rede niedergelegt, worin er sich für die abwartende Behandlung bei Knie-, Fuß- und Handgelenken ausspricht, wenn nicht größere Zertrümmerungen vorliegen, während er bei einfachen Schulter- und Ellbogenverletzungen der gefährlichen Exartikulation die Resektion vorzieht. Langenbeck hat die Resektion nach genauen anatomischen Vorschriften in die Kriegschirurgie eingeführt. Bei den Oesterreichern brachte Neudörfer an allen Gelenken die Resektion in Aufnahme und betonte die Wichtigkeit der subperiostalen und subkapsulären Technik.

Im italienischen Krieg hatten die Franzosen von den neuen Errungenschaften so gut wie nichts angenommen, nur 19 mal resezierten sie und zwar das Schultergelenk, sonst wurde amputiert. Auch 1870 änderte sich bei den Franzosen nicht viel. Sedillot sprach einige Wochen nach Kriegsbeginn aus, daß Schußverletzungen mit Eröffnung der Kniegelenkhöhle, Schußbrüche des Fuß- und Handgelenkes mit Knochenzertrümmerung die Amputation erforderlich mache, bei teilweisem Bruch der Hand- und Fußgelenke sei das Abwarten erlaubt. Für eine wahrhaft erhaltende Chirurgie galt der Leitsatz: Indem man das Glied opfert, erhält man das Leben. Interessant ist das Urteil eines russischen Chirurgen: Bei den Franzosen massenhafte Amputationen und Sterblichkeit, bei den deutschen Aerzten wenig Amputationen. Die deutschen Aerzte neigten 1870 im allgemeinen zur konservativen Behandlung, sie bemühten sich vielfach Resektionen seltener und vorsichtiger auszuführen.

Im Anfang des 19. Jahrhunderts war in Deutschland die konservative Behandlung wenig bekannt. Erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde sie mit Nachdruck geübt, nachdem Langenbeck und Strohmeyer Verbände erfunden hatten, die den ihrer Stütze beraubten Gliedern Halt gewährten. So wurde vor allem durch Pirogoff der Gipsverband eingeführt und 1866 und 70 in weitem Maße angewandt. Man sah im Anlegen eines festen Verbandes, und zwar so früh als möglich, die günstigste Vorbedingung, Entzündungen zu vermeiden. Als Material diente wie auch heute noch Blech, Siebdraht, Pappe und Schusterspahn.

Nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges wurden zahlreiche Veröffentlichungen der Gelenkverletzungen herausgegeben, welche aber vielfach Widersprüche über die Zweckmäßigkeit der einen oder der anderen Methode ergaben. Im allgemeinen läßt sich wohl sagen, daß die konservative Behandlung verhältnismäßig gute Resultate gezeitigt

hat, jedenfalls nicht schlechtere als die nach Gelenkresektionen. 1870 wurden nur 20,2% Resektionen und 21,6% Amputationen ausgeführt.

Aehnlich wie Langenbeck hat sich Fischer im Handbuch der Kriegschirurgie über seine Erfahrungen aus dem Kriege 1870-71 zusammenfassend geäußert. Eine Resektion soll nur in Frage kommen, wenn große Zertrümmerungen der Gelenkenden vorliegen und eine Heilung garnicht oder auf sehr langwierigem, gefahrvollem Wege zu erreichen ist, oder wo sich durch Vernachlässigung eine Vereiterung oder Verjauchung des Gelenkes eingestellt hat und konservative Behanlung auf zu große Schwierigkeiten stößt. Alles Gesunde solle möglichst geschont werden, Periost und Muskelansätze seien zu erhalten. Bei antiseptischer Behandlung sei es nicht von allzugroßer Bedeutung, ob primär, sekundär oder intermediär reseziert wird. Zu jeder Zeit lasse sich die Resektion unter günstigen Bedingungen ausführen, Spätresektion kommt nur bei Caries und Nekrosen der Gelenkenden in Frage. Blutleere sei nur bei sekundärer Resektion anzuwenden, bei primärer hilft man sich mit Digitalkompression.

Das war das Ergebnis aus dem Kriege vor fast 50 Jahren.

Eine merkwürdige Erscheinung zeigte sich später in den Balkankriegen. Die Zahl der Gelenkverletzungen nahm nicht nur zu, sondern die Bösartigkeit wies einen weit größeren Umfang auf. Sind wir es sonst gewöhnt, die Prognose für Durchschüsse günstiger zu stellen als für Steckschüsse, so wurde auf dem Balkan die entgegengesetzte Beobachtung gemacht. Noch eine auffallende Erscheinung trat dort hervor.

Die Sprunggelenke wurden häufig infiziert. Den Grund dafür sah Exner in der andersartigen Fußbekleidung. Die Therapie war auch in den Balkankriegen eine möglichst konservative und die Resultate infolge der Erfahrungen aus früheren Kriegen recht günstig. Die Zahl der konservativ behandelten Gelenkverletzungen war von 65,8% im Jahre

1870 auf 90% gegangen. Nach der Darstellung von Exner verliefen von den auf diese Weise behandelten 110 Gelenkschüssen (wohl meist Infanteriegeschosse!) 85 ohne Eiterung. Diese günstigen Resultate führt Exner auf hinreichend lange Fixation und nicht zu frühzeitigen Beginn mit Massage und Bewegungsübung zurück. Um so wunderbarer muten diese Berichte an, als die Verletzten meistens ohne jede Fixation, oft nach schwierigen Transporten in das Lazarett eingeliefert wurden. Den Standpunkt von Brentano, mit Bewegungen erst zu beginnen, wenn der Erguß resorbiert ist und alle subjektiven Beschwerden geschwunden sind, hat man in den Balkankriegen beibehalten. In 60,5% wurde gute Beweglichkeit erreicht. Zur Resektion war nach Exner die Veranlassung nur gegeben, wenn starke Splitterung der Epiphysen vorlag. Erwähnt sei noch, daß durch Punktion mit folgender Spülung von 5% Karbolsäurelösung gute Resultate erzielt wurden.

Aus dem griechisch-türkischen und griechisch-bulgarischen Kriege gibt Goldammer eine zusammenfassende Darstellung. Die Behandlungsart war fast durchweg konservativ, die Gelenkverletzten wurden für 14 Tage in einen Fixationsverband gelegt, wenn keine Knochenverletzungen vorlagen. War bei den Gelenkverwundungen kein Bluterguß vorhanden, so wurde früh mit Wärme, Massage und Bewegungen begonnen. Bei prallen Blutergüssen wurde punktiert, ein Kompressionsverband für 5—6 Tage angelegt und dann wenn möglich Bewegungstherapie durchgeführt. Soweit der Verlauf infizierter Gelenke beobachtet wurde, zeigt sich das Resultat befriedigend. Von 88 Gelenkschüssen — ebenfalls wohl meist Infanterieverletzungen — wurde keiner reseziert. Bei 2 schweren Fußgelenkinfektionen machte sich eine Eröffnung und eine Amputation notwendig.

Das mag als Ueberblick über die Geschichte der Gelenkschüsse genügen.

Mannigfach ist die Art der Behandlung in diesem Kriege gewesen. Es ist nicht zu verwundern, daß gerade auf diesem Gebiet die Versuche in weitgehendstem Maße von den Chirurgen gemacht wurden, gilt es doch nicht selten die Erhaltung des Gliedes, geschweige des verletzten Gelenkes, sondern, was weit wichtiger, des wertvollen Lebens des einzelnen Menschen. Wie verschiedenartig die Bemühungen waren, bei Gelenkverletzungen Infektionen zu verhüten, oder wenn sie eingetreten sind, sie zu bekämpfen, soll im Folgenden dargestellt werden.

Die Zahl der Gelenkverletzungen ist in diesem Kriege gegen frühere sehr gestiegen, und damit hat die Größe der Verwundungen wesentlich zugenommen. Man stand also vor einer neuen, schwierigen Art von Verletzungen, die neue Mittel und Wege erforderte. Darüber herrscht kein Zweifel, sind die Zertrümmerungen der Knochen, die Zerreißung der Weichteile so umfangreich, daß weder eine konservative Behandlung noch ein operativer Eingriff dem Verwundeten die Möglichkeit einer festen, brauchbaren Stütze oder eines funktionsfähigen Gliedes gibt, so ist die Amputation am Platze. Doch wo zu erhalten ist, ohne den Verletzten in Lebensgefahr zu bringen, wird es Pflicht des Arztes sein, seine Kraft und sein Können aufzubieten, um den Verwundeten vor schweren Schädigungen zu bewahren.

Es ist nicht möglich, aus der großen Zahl von Vorschlägen, ein klares Bild zu gewinnen, denn Widersprüche und wesentliche Abweichungen bei der Angabe von Erfolgen ein und derselben Behandlungsart trüben den Blick für die Beurteilung, was wirklich wertvoll, und was als unbrauchbar zu verwerfen ist. Das allgemeine Bestreben geht wie in früheren Kriegen, so auch in diesem, dahin, die Gelenkverletzungen konservativ zu behandeln.

Für Brentano gilt der Grundsatz, die Wunde zunächst unberührt zu lassen, Desinfektion zu vermeiden, da sie doch

nicht gründlich auszuführen ist. Tamponade enger Schußkanäle muß unterbleiben, größere Wunden machen eine Mullkompresse notwendig. Bei jedem Verdacht einer Knochenverletzung sollen die Gelenke fixiert werden, an der Front als Notverband, der im Feldlazarett durch einen definitiven ersetzt werden soll, bestehend aus Gips- oder Stärkebinden. Resektionen sollen weiter zurückliegenden Formationen vorbehalten bleiben. Das galt für 1914, im Stellungskrieg können die Feldlazarette auch die weitere Behandlung übernehmen.

Es stößt auf große Schwierigkeiten, konservative und operative Methoden getrennt abzuhandeln, denn es gibt zahllose Uebergänge, Grenzfälle in engerem und weiterem Sinne. Es soll der Versuch gemacht werden, eine gewisse Ordnung in die Besprechung der Gelenkverletzungen und ihrer Behanlung zu bringen. Im Folgenden will ich die Chirurgen über ihre Erfahrungen und die sich daraus ergebenden Ansichten reden lassen, die sie in Zeitschriften niedergelegt haben.

Von Haberer spricht sich im ähnlichen Sinne wie Brentano aus. Bei nicht infizierten Gelenkschüssen dürfe es nur das Bemühen des Arztes sein, nicht durch unzweckmäßige Maßnahmen die Heilung zu stören. Anders ist dies bei infizierten Gelenken. Trotzdem die Gelenke wie kein anderes Organ der Infektion zugänglich sind, so falle es doch auf, daß so viele Gelenkverletzungen, trotz Kleiderfetzen und Keimen, die mitgerissen werden, sich nicht infizieren (?). Günstige Resultate sieht von Haberer darin, daß sofortige Ruhestellung erfolgte. Gut fixierte Gelenke waren in befriedigendem Zustand, Ergüsse resorbierten sich bald oder fehlten auch ganz. Beweglichkeit war bald eine gute. Von der guten Fixation hängt es ab, ob die sterile Decke wirklich steril bleibt. Bei schlechter Fixierung kommt es sehr rasch zur Verschiebung des Verbandes und Freilegung der Wunde.

Tamponade und Drainage muß bei der Truppe unterbleiben, geschieht es doch, so hat man derartig behandelte Wunden als infiziert anzusehen. Die primäre Drainage verhütet das Verkleben der Wunde und fördert das Einwandern von Keimen, ebenso verfehlt ist die Tamponade, denn die Gaze saugt sich voll und führt vom Rande und von der Wundfläche her die Keime in die Wunde.

Auch Körte spricht sich nachdrücklich für Ruhestellung aus. Im Gegensatz zu anderen Chirurgen meint Körte mit Recht, daß jede Wunde als infiziert anzusehen ist, um so wichtiger erscheint es daher, das verletzte Glied ruhig zu stellen. Zunächst wird durch die Fixierung eine gute Transportfähigkeit erreicht. Erschütterung während des Tragens verursacht Reiben der zersplitterten Knochenstücke in den blutdurchtränkten Geweben und die damit verbundenen Reizungen rufen Eiterungen hervor, die unter Umständen vom Körper überwunden worden wären. Schließlich werden durch die verschmutzten Kleider und durch die Haut Keime in den Schußkanal hineingetrieben und die Infektion wird dadurch begünstigt.

Weil die Ruhestellung von vornherein als so wesentliches Moment angesehen wird, empfiehlt Körte für den Truppenverbandplatz die Ruhestellung für den ersten Verband, für den Hauptverbandplatz den Schienenverband oder, wenn es die Zeit erlaubt, Gipsverband. Als beste Schiene wird die Kramersche Leiterschiene angesehen, die Volkmannsche nur für Fuß- und Unterschenkelverletzte, für den Oberschenkel die Schienen von Lange, Franz, König, im übrigen sollen Aluminium, Zinkblechstreifen, Telegraphendraht als Verstärkungen dienen. Grundler hat für das Kniegelenk eine Brettschiene vorgeschlagen mit gleichzeitiger Extension. Als Schiene mit Anwendung der Extension hat Neuffler gleichfalls eine Brettschiene angegeben. Für das Schultergelenk empfiehlt Schlesinger den gefensterten Desaultschen Stärke-

verband, der vor dem gefensterten Bügelgipsverband den Vorzug hat, daß die Technik einfacher und das Verbinden für den Patienten bequemer ist. Die Kramerschiene in mannigfacher Verwendung ist von Peiser für das Schultergelenk angegeben worden nach dem Prinzip der Triangel, in Form eines Trapezes für das Ellbogengelenk zur Fixierung des Gelenkes im rechten Winkel bei aseptisch verlaufenden Infanterieverletzungen, für das Kniegelenk in der Art, daß zwei Schienen übereinander gelegt werden mit Ausbiegung für die Fersen. Böhler macht darauf aufmerksam, daß bei allen Schienenverbänden auf die Polsterung großer Wert gelegt werden soll. Böhler verwendet als Material Holzwolle, die gleichmäßig zerzupft, in Kalikostoff eingenäht wird. Die Polsterung saugt gut auf und verschiebt sich nicht. Von Gipsverbänden rät Böhler für die erste Zeit ab, da unter dem starren Verband die Uebersicht über den Zustand des Gelenkes leicht verloren geht, Schwellungen klingen ab, und das Glied sitzt lose im Verband. Goldammer warnt vor dem Gipsverband bei den vordersten Sanitätsformationen.

Spezielle Schienenverbände können in dieser Arbeit nicht angegeben werden, ihre Zahl ist unendlich und ihre Zusammenstellung würde allein ein umfassende Arbeit darstellen.

Wie soll nun nach Einlieferung in das Lazarett die Behandlung der Gelenkschüsse vorgenommen werden?

Von Haberer betont in seiner Arbeit mit großem Nachdruck das abwartende, konservative Verfahren. Nur wenn Schmerzen und Fieber anhalten, trotz Ruhigstellen und feuchter Verbände keine Besserung eintritt, geht von Haberer derart vor. An mehreren Stellen wird punktiert, und wo man auf Eiter stößt, wird an Stelle der Punktionsnadel ein kleiner Einschnitt gemacht, und Gummidrains werden eingelegt, Gazestreifen sind zu vermeiden. In einzelnen Fällen, wenn der Abfluß durch zu dickes Sekret behindert ist, wird mit 1—4% Formalinlösung ausgespült. Der Verband soll

nur gewechselt werden, wenn es unbedingt notwendig ist, wenn er von Sekret vollgesogen und der weitere Abfluß behindert ist; feuchte Verbände bleiben nach der Inzision fort. Mit Bewegung ist nicht zu früh zu beginnen. Ueberhaupt soll auch bei der Nachbehandlung so wenig wie möglich eingegriffen werden, um sich das Bild nicht zu trüben. Zu den zwecklosen Eingriffen gehört auch das Sondieren. Fremdkörper und Knochenverletzungen sind durch Röntgenaufnahmen festzustellen, Frakturen durch Bewegungsversuche ermitteln zu wollen, bezeichnet von Haberer als grausam. Nekrotische Knochenstücke zu entfernen, ist unrichtig, sie stoßen sich von allein ab, nur bei neuen erforderlichen Inzisionen kann man sie herausholen. Die Amputation soll nur im äußersten Notfalle ausgeführt werden, sie ist zu versuchen, wenn man nur leise zweifelt, ob vom Gelenk immer wieder neues septisches Material in die Blutbahn geführt wird. In Verbindung mit der abwartenden Behandlung hat von Haberer mit der Anwendung von Elektrargol subkutan und intravenös und innerlicher Darreichung von Chinin gute Erfahrung gemacht.

Zur absoluten Ruhestellung verletzter Gelenke rät auch Denk. Feuchte Verbände und hohe Salizyldosen, 4—6 g Aspirin pro die, dibt Denk, durch deren Darreichung er günstige Einwirkung beobachtet haben will.

Ruhestellung und Abwarten, das ist der Grundsatz, der fast in allen Abhandlungen über Gelenkschüsse als die wichtigste Forderung aufgestellt wird.

Hahn schlägt vor, auf Volkmannscher Schiene zu lagern oder den Gipsverband anzulegen. Dabei muß von vornherein der Verband soweit offen gelassen werden, daß man guten Zugang zu den Stellen hat, wo Senkungsabszesse sich erfahrungsgemäß zeigen. Bei Empyemen sind Inzisionen und Drainage mit folgender Spülung von H_2O_2 oder Argent. nitric. 1% vorzunehmen, dann ist abzuwarten; scheint es, als

sinke die Temperatur, so ist meist keine Gefahr vorhanden. Vor Resektionen warnt Hahn, man vermeide sie am besten ganz.

Wenn im Anfang des Krieges einige Gelenkverletzte an Sepsis zu Grunde gingen, so führt Rosenthal das darauf zurück, daß der konservative Standpunkt zu wenig gewahrt wurde. Nicht infizierte Gelenke sind ruhig zu stellen, nach einiger Zeit ist mit Bewegungsübungen, Heißluft und Massage zu behandeln. Bei infizierten Gelenken spricht sich Rosenthal dafür aus, frühzeitig und schonend zu resezieren, weil die Gefahr einer allgemeinen Infektion von den großen Gelenken aus besonders groß ist, zumal bei Fällen, wo die Eiterung schon seit längerer Zeit besteht. Infizierte Kniegelenke, anfangs nur durch seitliche Inzisionen behandelt, ergaben ungünstige Resultate; bessere Erfahrung hat Rosenthal durch Aufklappungen gemacht. Die Aufklappung wird ausgeführt, wenn die Gefahr des Eiterdurchbruchs besteht, oder der Verdacht einer allgemeinen Infektion vorliegt. Das Klaffen hält Rosenthal für unnötig, Wunde und Haut wird zum großen Teil geschlossen. Am Ellbogengelenk hat Rosenthal, wenn keine zu großen Knochenverletzungen vorlagen, einen Keil aus der trochlea humeri ausgemeißelt, die Epicondylen mit Muskelansätzen und dem Olecranon blieben erhalten. Bei großen Zertrümmerungen tritt Rosenthal für die typische, nicht zu ausgedehnte Resektion ein. Die Erfolge waren je nach der Schwere der Verletzung günstig.

Trübe Erfahrung hat Hansing mit der Resektion gemacht, die er darum verwirft. Von 6 Resezierten mußten 3 amputiert werden, 2 starben an Sepsis. Hansing führt die schlechten Ergebnisse darauf zurück, daß gerade Kniegelenke mit den zahlreichen Taschen und Buchten die Behandlung und den Verlauf ungünstig gestalten, und der Transport wesentlich zur Schädigung beiträgt. Die von Exner angegebene Wasserbehandlung führte nicht zum Ziel, im Gegenteil sah

Hansing in dieser Art der Behandlung nur Nachteile. Bessert sich der Zustand durch Ruhigstellung nicht, so macht er Inzisionen und klappt das Gelenk durch infrapatellaren Bogenschnitt auf, revidiert die Recussus und lagert das Bein hoch. Im Uebrigen rät Hansing bei Anwesenheit von haemolytischen Streptokokken und bei ausgedehnter Knochenverletzung zu sehr energischem Eingriff.

Auch Schlosser tritt bei eiternden Kniegelenken für die Aufklappung der Gelenke ein. Bei Kniegelenken ergben sich besonders Schwierigkeiten. Bei Incisonen bleiben Gelenkspalten und hintere Buchten unzugänglich, und das Einlegen von Dauerdrains durch von hinten geführte Incisionen kann Schädigung der Nerven und Gefäße hervorrufen. Schloffer meint, daß die Chirurgen von der Aufklappung der Gelenke im Großen und Ganzen abgekommen sind. Seine Beobachtungen führten zu dem überraschenden Ergebnis, daß die Aufklappung des Gelenkes die Verwundeten oft vor der sonst notwendigen Amputation bewahrt hat. Die infizierten Gelenke wurden zunächst mit Inzision und Drainage behandelt. Führten sie nicht zum Ziele, bestand dauernde Pulsbeschleunigung, sah man voraus, daß längeres Warten eine Amputation notwendig machen würde, so entschloß sich Schloffer zur Aufklappung des Gelenkes. Nach dem Querschnitt von Textor wird die Patella nach oben geklappt, seitliche Bänder und die Ligamenta cruciata werden durchtrennt, und das Gelenk klafft. Hintere Ansätze der Gelenkkapsel und die Bänder der hinteren Circumferenz werden abgelöst, sodaß die Gelenkenden hervorragen. Die Buchten und Taschen werden drainiert, Weichteile bleiben soviel als möglich am Knochen zurück. Das Knie wird extrem gebeugt und in einem Fixationsverband gelegt. Anfangs resezierte Schloffer die Knochenenden, unterließ es aber später; liegen die Knochenbruchstücke frei da, so werden sie natürlich entfernt. Es hat sich gezeigt, daß die knöcherne Verwachsung ohne Re-

sektion sich besser vollzieht, und die Verkürzung des Beines dadurch vermieden wird. Um der Oedembildung vorzubeugen, wird Seitenlagerung oder Außenrotation in der Hüfte der befallenen Seite ausgeführt, wodurch auch der Sekretabfluß begünstigt wird. Der Fieberabfall ist nach der Aufklappung nicht kritisch, längere Zeit hält noch erhöhte Temperatur an. Erst wenn alle Erscheinungen einer Infektion geschwunden sind, geht Schloffer zur Extensionsbehandlung über. Die knöcherne Konsolidierung erfolgt nicht selten mit erheblicher Verschiebung der Knochenenden, doch ist das für die spätere Brauchbarkeit des Beines beim Gehen nicht von allzugroßer Bedeutung. Bei einigen wenigen Fällen gelang die Konsolidierung nicht, meist aber erfolgte sie, wenn auch nach längerer Behandlung, begünstigt durch die Spannung der Muskeln an der Beugeseite, wodurch die Knochenenden aneinander gepreßt wurden. Die Streckung des Beines läßt sich trotz der Schrumpfung der Muskulatur wenn auch nicht immer zur vollen Befriedigung durchführen.

So günstig die Erfolge bei Schloffer waren, so ungünstig fielen sie bei Smoler aus. Von 7 Kniegelenkverletzungen wurde in 4 Fällen die Aufklappung angewandt mit Querdurchtrennung der Patella, um das Gelenk später so weit als möglich wieder herstellen zu können. Die Ergebnisse waren unbefriedigend, das Fieber blieb bestehen, die Schmerzen brachten den Verwundeten beim Verbandwechsel während der langwierigen Behandlung stark herunter. Einer starb und einer mußte nachträglich amputiert werden.

Zur Resektion haben sich die Chirurgen in verschiedenem Sinn geäußert. Die Frage, ob ein durch Granatsplitter eröffnetes Gelenk, welches in klinischem Sinne als infiziert anzusehen ist, reseziert werden soll, beantwortet Roux dahin, daß die Resektion auszuführen ist, wenn für hinreichende Fixation gesorgt ist. Die Resektion schafft bessere Ver-

hältnisse für die Drainage und verkürzt die Dauer der Spitalpflege.

1. Erhaltung der Gelenke, wenn möglich als ideale Forderung, mit Funktion,
2. wenn das nicht möglich, Erhaltung der Extremität,
3. wenn das nicht möglich, Erhaltung des Lebens bei rechtzeitiger Absetzung der Extremität.

Alle Verletzungen individuell zu behandeln, sei Aufgabe des Chirurgen. Fixation leiste wohl gute Dienste, aber sie sei nicht ausreichend für Fälle mit großer Zertrümmerung, da komme die Resektion in Frage. Eine Amputation solle nur im Ausnahmefalle vorgenommen werden. Philopowicz fordert die Resektion im gesunden Knochen oberhalb oder unterhalb der Stelle, wo die Markhöhle mißfarbig erscheint. Wann soll die Frühresektion ausgeführt werden? Man spricht von Frühresektion, wenn die Resektion zu einer Zeit vorgenommen wird, wenn die Temperatur allein eine beginnende schwere Infektion anzeigt.

Bei Splitterungen würde man nach Philopowicz Fixation durch einen gefensterten Gipsverband vornehmen, ohne die Splitter gewaltsam zu entfernen. Wenn man von vornherein ein Gelenk als infiziert ansieht, so soll man mit der Frühresektion nicht zögern, und zwar dürfe man nicht zu schonend vorgehen.

Die typische Resektion schlägt er eher bis ins Gesunde hineinreichend vor, wenn erforderlich, mit ausgedehnter Ausschneidung der Weichteile.

Ablehnend spricht sich Opitz bezüglich der Resektion infizierter Kniegelenke aus. Im Kriegslazarett mußten von 12 resezierten 9 amputiert werden, 2 behielten ihr Bein.

Opitz zieht die Amputation mit dem kürzeren Krankenlager und der Kräftigung des Verwundeten und der beseitigten Gefahr einer Spätinfektion vor. Er meint, daß das Allgemeinbefinden zu wenig berücksichtigt wird. Lange Bettruhe,

starker Eiweißverlust durch die anhaltende Eiterung, schlechte Nahrungsaufnahme beeinflussen natürlich den Verletzten in seinem Allgemeinzustand ganz erheblich.

Eine besondere Art der Resektion schlägt Sultan bei Knieverletzungen vor, bei denen eine Zertrümmerung der Femurenden vorliegt, die Gelenkflächen der Tibia aber erhalten, Gefäße und Nerven unverletzt sind. Das Ende des Femur wird spitz angesägt und in ein entsprechend gemeißeltes Loch der Tibia eingefügt. Vier Fälle sind mit günstigem Resultat verheilt mit verhältnismäßig kurzer Behandlungsdauer und fester Verbindung der Knochen in Streckstellung.

An einem größeren Material haben Landois und Burckhardt in einem Feldlazarett ihre Beobachtungen gesammelt und mitgeteilt. Es gilt für sie der Grundsatz, wie bei jeder Wunde ausreichende und dauernde Drainage zu machen. Zu diesem Zweck genügen nicht kleine Inzisionen. Die starren Knochenteile sind zu entfernen, um breiten Zugang zu der Wundhöhle zu schaffen, Nerven und Gefäße sind zu schonen. Um die Drainage wirkungsvoll auszuführen, ist es erforderlich, die Enden bei großen Knochen so weit abzusägen, wie die Sprünge in die Knochen hineinreichen. Ist das unmöglich, so muß man sich zur Absetzung des Gliedes entschließen. Wenn sich bei einer Resektion zeigt, daß die Sprünge in der tibia bei Kniegelenkschüssen soweit heruntergehen, daß man durch Absägen ihrer nicht Herr werden kann, so ist die Indikation für die Absetzung des Beines gegeben.

Wie man bei den einzelnen Gelenkverletzungen verfahren soll, wird von Landois und Burckhardt eingehend besprochen, die Ausführung darüber würde hier zu weit führen.

Die Indikation zur Resektion des Kniegelenkes ist gegeben

1. bei mäßiger Knochenzertrümmerung,

2. bei gutem Allgemeinzustand, der eine lange Behandlung ermöglicht,
3. wenn die äußeren Umstände es erlauben, d. h. eine längere Behandlung an ein und demselben Ort durchzuführen ist.

Die Resektion soll dagegen unterbleiben bei größeren Sprüngen in die tibia, da diese sich nicht radikal entfernen lassen, bei multiplen Verletzungen derselben Extremität und bei schwächlichen Individuen, bei denen die Amputation vorzuziehen ist.

In einer Arbeit aus dem Jahre 1916 äußerten sich Burckhardt und Landois folgendermaßen über die Indikationsstellung zur Resektion. Veranlassung zur Resektion kann vorliegen:

1. gleich nach der Aufnahme ins Lazarett bei großen Knochenzertrümmerungen und drohender Infektionsgefahr,
2. nach mehreren Tagen, wenn die Infektion einen ernsthaften Charakter annimmt,
3. bei milde verlaufenden, sehr langwierigen Infektionen, bei denen die Verwundeten durch lange Eiterungen stark mitgenommen werden.

Die Aufklappung des Kniegelenkes wurde anfangs von ihnen gemacht, aber wegen der ganz ungünstigen Ergebnisse wieder aufgegeben. Das Wort wird der radikalen Resektion geredet, wenn nicht die Amputation sich als notwendig herausstellt.

Wenn bei Knochenschüssen Fissuren bis ins Gelenk reichen und eine Eiterung eintritt, die auf das Gelenk übergreift, so glaubt von Hofmann, daß die Eröffnung des Gelenkes, meist auch die Resektion nicht ausreicht. Er schlägt eine möglichst radikale Behandlung vor; wenn die Eröffnung des Gelenkes oder die Resektion nicht bald Erfolg zeigt, soll man mit der Amputation nicht zögern. Bei den großen durch

Granatsplitter getroffenen Gelenken hat die konservative Behandlung trübe Resultate gezeitigt. Besonders bei Schulter- und Hüftgelenken wird möglichst früh der Gelenkkopf reseziert und danach Carrelsche Lösung oder die von Payr empfohlene Chlumskysche Lösung angewandt.

Mannigfach sind die Vorschläge zur Spülung von Gelenken. Zahradnicky hält in seiner Arbeit über Schußverletzungen der großen Gelenke bei nicht infizierten Gelenken zunächst die Immobilisation für genügend; bei Blutergüssen, sofern sie nicht groß sind, soll punktiert werden, wenn sie sich nicht bald zurückbilden. Begünstigt wird die Resorption durch Jodanstrich und Kompressionsverbände; zeigte der Erguß den Verdacht einer Infektion, ist eine Spülung mit 1% Karbollösung 200 bis 500 g vorzunehmen. Boecker empfiehlt ½% Karbollösung. Sind die Gelenke infiziert, so wird durch Fixierung eine Verminderung der Eiterung, Schmerzstillung, Fieber und Abschwellung erreicht. Führt die Ruhestellung nicht zum Ziele, dann sind Inzisionen und Drainage zu machen, Arthrotomie, Resektion und zwar die atypische. Die typische Resektion ist nur erlaubt, wenn die Gelenkflächen gesplittert sind und bei septischen Erscheinungen, wobei man mit Sicherheit alle ergriffenen Gelenkstücke beseitigen kann.

Bei einfachen Gelenkschüssen ohne erhebliche Mitverletzung der knöchernen Gelenkkörper versucht Matti durch Schutzverband und sofortige Fixation die Sekundärinfektion und mechanische Läsion auszuschalten. Reine Gelenkergüsse werden meist resorbiert. Bei Nachblutungen wird Punktion und Kompressionsverband notwendig. Gute Wirkung beobachtete auch Matti mit Ausspülung von 5—10 ccm einer 2½—5% Karbollösung; die Spülung bedeutet gleichzeitig eine prophylaktische, antiseptische Maßnahme, um die Infektion zu verhüten.

Bei Eiterungen empfiehlt Matti, da die Synovialmembran

nur geringere Resorptionsfähigkeit zeigt, Punktion, genügt sie nicht, so sind 2 Inzisionen zu machen, durch die Glasdrains gesteckt werden, mit Spülungen mit ½—1 % Karbollösung, besser aber mit Borlösung oder H_2O_2. Handelt es sich um Kapselphlegmonen, so tritt Matti für Aufklappung des Gelenkes ein. Die Extension mit Gipsverband hat sich gut bewährt, auch bei infizierten Gelenken, wegen der Entlastung der Knorpel, der Entspannung der Kapsel und der günstigen Einwirkung auf die Schmerzen.

Heddaeus glaubt eine Methode gefunden zu haben, die Gelenkeiterungen zu bekämpfen, oder wenn sie eintritt, sie so zu beherrschen, daß eine Sepsis ausgeschlossen und Amputation und Resektion unnötig wird. Heddaeus hat Resektion und Aufklappung versucht, doch stets war die Ankylose und Verkürzung die Folge. Nach Biers Vorschlag wandte er 3 % Karbolwasser zur Spülung der Gelenke an. Meist war der Erfolg gut. Er übte dieses Verfahren stets, wenn Symptome für eine Infektion sich fanden. Die durch Karbolwasser hervorgerufene Hyperämie sei das Wesentliche, die antiseptische Wirkung unterstütze den Heilvorgang. Später ging er zu dem 10 % Jodoformäther über, der den Vorteil hatte, daß er nach Verdunstung eine stärkere Hyperämie erzeugte, und daß Jodoformstäubchen sich in den Buchten der Gelenke festsetzten. 2 % Collargol wurde vereinzelt benutzt zur Anregung von Granulationen. Statt Karbol läßt sich auch 1 % Formalin, 0,5 oder 1 ‰ Sublimat oder Carrelsche Lösung anwenden, wahrscheinlich mit gleich gutem Erfolg. Vergiftungserscheinungen durch Karbol wurden nicht beobachtet. Meist genügt eine einmalige Spülung, reicht sie nicht hin, um die Infektion zu kupieren, so wird die regelmäßige Spülung mindestens 1—2 mal täglich durchgeführt, bis Nachlassen der Eiterung und Entfieberung eintritt. Von den 70 derart behandelten, schwer infizierten Fällen hat Heddaeus Stauung mit dieser Methode verbunden, doch hat er davon keinen wesentlichen Vorteil gesehen.

Die Dakinsche Lösung ist von Winkelmann vorgeschlagen worden. Frische Gewehrdurchschüsse ohne vermutliche Knochenverletzung wurden von der Behandlung ausgeschlossen. Bei eröffnetem Gelenk und starker Füllung der Taschen und Druckempfindlichkeit entleert Winkelmann den Inhalt und spült das Gelenk aus, füllt es mit Dakinscher Lösung und verschließt das Gelenk durch Naht. Drei Viertel aller Gelenke blieb erhalten. Ueber die Funktion konnte Winkelmann noch keine bestimmten Angaben machen.

Je nach der Art des Gelenkinhaltes wendet Gebele verschiedene Flüssigkeiten an. Ist das Ergebnis der Punktion seröser Inhalt, so ist die Aspiration und Spülung mit phys. Kochsalzlösung, 3 % Borsäure, 1 % essigsaurer Tonerde, 1 % Collargollösung, oder Dakinscher Lösung zu machen. Ueber die Auswaschung mit Karbolsäure und Einspritzung von Phenolcamphor bei abgeschlossenen Eiterungen spricht sich Gebele sehr vorsichtig aus.

Bei offenen Empyemen scheint sich die Chlumskysche Lösung zu bewähren. Im allgemeinen zieht er die Operationen beim Empyem vor. Schwere Eiterungen werden durch dauernde Irrigation mit essigsaurer Tonerde, Dakinscher Lösung aus dem Tropfapparat bekämpft. Die Dakinsche Lösung desinfiziert, desodorisiert und reizt, und führt so zu starker Hyperämie.

Mennenga verwendet zu Spülungen Kochsalzlösungen bei Kniegelenkschüssen. Nach Reinigung und Umschneidung der Wunde, evtl. Spaltung bis auf die Kapsel und Entfernung der Knochensplitter werden die Knochen geglättet, die Kapsel wird nach Möglichkeit genäht, die äußere Wunde aber offen gelassen Die Spülung mit Kochsalzlösung erfolgt durch einen Troikart von einem die Wunde nicht berührenden Einstich aus so lange, bis die Flüssigkeit klar abfließt. Dann wird mit Karbolsäurelösung 2 bis 3 mal nachgespült und schließlich 7 bis 8 Gramm Karbolkampher in das Gelenk eingespritzt und dort belassen. Es erfolgt Ruhestellung

in leicht gebeugter Haltung. Bei erhöhter Temperatur wird die Flüssigkeit durch Punktion entfernt und die Spülung in der geschilderten Art wiederholt, bis sich nur noch Spuren von Blut beigemengt zeigen. Die Erfolge waren gut.

Zur Wundbehandlung der Gelenkverletzungen hat Kähler das Perubalsam anfangs benutzt, jedoch ist er später wieder davon abgekommen, weil er es für unmöglich hielt, die Wunde antiseptisch beeinflussen zu können.

Den Versuch der Naht hat Klose gemacht. Bei 20 Fällen wurde die primäre Naht ausgeführt. Die Aufklappung lehnt Klose ab, weil sie zu leicht Nekrose der Gelenküberzüge, Atrophie der Muskeln und Schrumpfung der Kapsel zur Folge hat, und dadurch die Funktion des Gelenkes stark beeinträchtigt.

Auch Hufschmidt und Eckert haben nach gründlicher Ausschneidung einige Male die Naht angewandt bei ziemlich frischen Fällen. Wo es die Wundverhältnisse gestatteten, wurde Muskel- und Hautnaht gemacht. Bei 2 Gelenkverletzungen wurde Heilung beobachtet.

Es seien noch einige Worte zur offenen Wundbehandlung und der Einwirkung von Luft und Licht gesagt. Rollier hat eine günstige Beeinflussung von dieser Art der Therapie gesehen. Die Sonne wirkt austrocknend, unterdrückt fötide Prozesse, erhält den Muskeltonus und ernährt die Haut gut. Frühzeitige Bewegungen werden ermöglicht, die Narben werden nach Rolliers Beobachtung kleiner, weicher und beweglicher.

Die Sonnenbestrahlung zur Nachbehandlung empfiehlt Gebele, weil sie die Rekonvaleszenz günstig beeinflusse.

Nach Perthes hat die offene Wundbehandlung auch für Knochen- und Gelenkschüsse in freier Luft unter Einwirkung des Sonnenlichtes gute Ergebnisse gehabt.

Wie in der Therapie der Gelenkschüsse jede Methode

Gegner und Anhänger hat, so tritt auch der eine warm für Stauung ein, während sie ein anderer wieder verwirft.

So spricht sich Kähler gegen sie aus, weil es nach seiner Ansicht an individueller Dosierung und ärztlicher Kontrolle fehlt. Besteht der Verdacht einer Infektion, sind aber Entzündungserscheinungen noch nicht manifest, so ist nach Gebeles Ansicht die Stauung ein vorzügliches, empfehlenswertes Mittel. Die Behandlung soll möglichst innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Verwundung einsetzen. Durch die passive Hyperämie wird die lokale Ansammlung von Blutserum vermehrt, das bactericid wirkt; Leukozytose, Auswandern von Leukozyten und Phagozytose sind die erwünschte Folge. 5 bis 6 Stunden blieb die Staubinde liegen. Ganz besonders bewährt hat sich die rhytmische Stauung nach Bier-Thies. Gebele wandte sie täglich ein bis zwei Stunden an. Sehrt hat 22 Gelenkverletzungen mit Stauung behandelt, davon 7 Kniegelenkverletzungen. Meist fiel das Fieber bei dieser Behandlung nach den ersten Tagen ab, das Kniegelenk wurde nach verhältnismäßig kurzer Zeit wieder funktionsfähig.

Von neun Handgelenkverletzungen, gewöhnlich mit Verletzung der Handwurzelknochen und der mit diesen artikulierenden metacarpi und Vorderarmknochen war der Krankheitsverlauf ohne wesentliche Temperatursteigerung. Nach Behandlung mit Stauung wurde verhältnismäßig früh mit Bewegungsübungen angefangen, ohne wesentliche Nachteile darin zu sehen. Die Stauung hat nach Sehrt einen recht günstigen Einfluß auf den Heilungsverlauf. Die Umgebung der Wunden bietet während der Behandlung selbst bei schweren Zertrümmerungen ein Aussehen, das im Mißverhältnis steht zu der Schwere der Verletzung. Schmerzen ließen meist nach.

Die Technik nach Angabe von Sehrt ist folgende:

Die schwarze Gummibinde wird so angelegt, daß zwischen Wunde und Binde noch eine Zone unverletzen Gewebes bleibt. Der Zug beim Anlegen darf nicht zu stark sein, vielleicht etwas stärker als beim Anlegen einer Gipsbinde. Der

Druck der Binde soll vom Patienten nicht als Schmerz empfunden werden. Wenige Stunden nach Anlegen tritt Oedem und die flammende Röte auf. Die Binde liegt schlecht, wenn der Puls der peripheren Arterien nicht zu fühlen ist, wenn Gefühllosigkeit der peripheren Teile eintritt. Das Glied darf nicht blau und kühlt werden. Die Binde bleibt 6 bis 7 Tage liegen, in schweren Fällen 8 bis 10.

In einer späteren Arbeit äußert sich Sehrt folgendermaßen: Ein Gelenk, in dem wochenlang ein Drain gelegen hat, das häufig inzidiert worden ist, wird notwendig bewegungsunfähig oder zeigt doch durch Bildung ausgedehnter Narben starke Bewegungsbehinderung. Das soll durch die Stauung vermieden werden. Die Wunden hat Sehrt im Allgemeinen so belassen, wie er sie bekam; das Glied wurde auf eine Schiene gelegt und mit Binden lose festgehalten. Die Stauung wurde erst abgesetzt, wenn sich zeigte, daß die Funktion sich nicht in der gewünschten Weise einstellen würde. Die Gelenkverletzungen, von denen Sehrt berichtet, waren zum Teil schwer, die Resultate im Allgemeinen günstig. Von 12 Handgelenken erhielten 7 fast völlig freie Beweglichkeit, von 5 Ellbogengelenken eines mit freier, 3 mit wenig eingeschränkter Beweglichkeit.

Daß eine allgemeine Infektion möglichst ausgeschaltet wird, kann durch andere Methoden erzielt werden; doch eine gute Funktion zu erreichen, gelingt oft nicht durch Drainage und Inzision, wohl aber durch Stauung, weil die anatomischen Verhältnisse von Eingriffen möglichst unberührt bleiben. Die Drainage kann fortbleiben, weil eine starke Sekretion nach der Stauung einsetzt. Um die Gelenkhöhlen zu entlasten, ist bei kleinen Abflußkanälen angezeigt, mehrmals zu punktieren und durch kleine Kapseleinschnitte dem Sekret Abfluß zu verschaffen. Die Stauung ist nicht nur bei frischen, sondern auch bei älteren, eitrigen Gelenkverletzungen mit gutem Erfolge angewandt worden.

Linberger hat bei seiner Behandlung mit Stauung gleich-

falls gute Resultate zu verzeichnen gehabt. Die Art der Behandlung ist fast gleich der von Sehrt. Von 8 Knieverletzungen sind 7 geheilt; bei einem Fall trat eine Eiterung hinzu, die jedoch unter der Einwirkung der Stauung leichter zu beherrschen war, als es wahrscheinlich ohne diese Methode der Fall gewesen wäre.

In 2 umfangreichen Arbeiten hat sich Payr über Gelenkverletzungen und -eiterungen ausgesprochen. Als Abschluß der allgemeinen Uebersicht sei an dieser Stelle eine kurze Inhaltsangabe wiedergegeben.

Die wichtigsten Formen der entzündlichen Gelenkerkrankungen sind das Empyem, die Oberflächeneiterung der Synovialmembran und die Kapselphlegmone, wobei unter Kapsel der gesamte Kapselbandapparat des Gelenkes gemeint ist. Empyeme sind im Allgemeinen gutartiger, weil sich die Infektion auf die Synovialmembran beschränkt, die Kapselphlegmonen dagegen führen meist zu schweren Gewebsveränderungen, Nekrosen, Abszessen in der Synovialmembran und im Anschluß daran zu Perforationen. Wichtige Anhaltspunkte für die Differentialdiagnose werden von Payr gegeben. Das Empyem zeigt die Form des Gelenkes in der für den krankhaften, die Kapsel ausdehnenden Erguß in der charakteristischen Weise verändert, es fehlen die schweren entzündlichen Veränderungen an den deckenden Weichteilen, es fehlt das kollaterale Oedem, dagegen ist bei der Kapselphlegmone die typische, alle Gelenkkonturen verwischende teigige, oedematöse Schwellung vorhanden. Für das Empyem ist die sogenannte Entlastungsstellung, für die Kapselphlegmone die passive Ruhestellung charakteristisch. Aktive Beweglichkeit ist bei ersterer erstaunlich gut, bei letzterer ist sie unmöglich, und passiver Stellungswechsel ist mit großen Schmerzen verbunden. Empfindlichkeit ist bei der Kapselphlegmone wesentlich größer, auch das Allgemeinbefinden und der Fiebertypus gibt einen wesentlichen Aufschluß.

Bei Empyemen hält sich das Fieber meist unter 39 und zeigt nur geringe Schwankungen, im andern Fall zeigt das Fieber einen septischen Charakter, das Allgemeinbefinden entspricht der schweren Erkrankung.

Was nun die Behandlung betrifft, so kann Gelenkeiterung oft durch kleine Eingriffe, Inzisionen, bekämpft werden. Das Ideal wäre, ohne chirurgischen Eingriff auszukommen, das wäre von der Stauung nach Bier zu erwarten. Jedoch stellen sich da mancherlei Schwierigkeiten in den Weg. Stationäre Verhältnisse, mit der Technik gut vertrautes, dienstlich nicht überlastetes ärztliches Personal und ein in der Beurteilung ihrer Wirkung sehr erfahrener Fachmann mit besonderem Interesse sind die notwendigen Bedingungen.

Die Methoden, die Payr selbst anwandte, sind folgende:

1) Injektion von Jodtinktur, Lugolscher Lösung und Phenolkampfer in das Gelenk. Letzteres darf nur angewandt werden ,wenn ein stärkerer Erguß fehlt, sonst könnte Karbolharn entstehen. Auch bei Hämarthros ist Phenolkampfer zu widerraten, da starke Gerinselbildung eintritt, welche eine spätere Punktion erschwert. Der Phenolkampfer wirkt hyperämisierend, schmerzstillend, antiseptisch und mechanisch durch die angeregte Exsudation, den Kapselschlauch entfaltend.

2) Punktion mit dickem Troikart, Ausdrücken, Aspiration des Blutes oder Exsudates, Durchspülung des Gelenkes mit Karbolsäurelösung oder Lugolscher Lösung, von der etwas im Gelenk verbleiben soll oder der Füllung von 2% Kollargollösung.

3) Kleine Kapselinzisionen, Entleerung des Exsudates, Einführung eines Glasdrains, Füllung des Gelenkes mit Phenolkampfer 3—20 ccm je nach der Größe des Gelenkes. Das Glasdrain wird mit Watte verstopft, nach 24 Stunden wird der Stopfen entfernt und die Flüssigkeit abgelassen.

Bei Druckempfindlichkeit und Schwellung nach dem Abfließen wird die Füllung 1—2mal wiederholt. Bleibt das Ge-

lenk schmerzlos, sinkt die Temperatur zur Norm, so bleibt das Rohr noch 1—2 Tage liegen. Man entferne es so bald als möglich. Die kleine Oeffnung schließt sich bald, und es kommt zur Absonderung von Synovia und Entfaltung des Kapselhohlraumes, wodurch Adhäsionen verhütet werden. Die Kapselfüllung ist eine Art Extension von der Gelenkhöhle aus. Der Phenolkampfer hat nach Payr den Vorteil, daß man ihn wegen des Fehlens der Verätzungsgefahr im Gelenk belassen, durch passive Bewegung in alle Teile des Gelenkhohlraumes verteilen, und so eine nachhaltige Wirkung erzielen kann.

Der schuldtragende Infektionsherd ist zu entfernen. Er besteht in eingedrungenen Fremdkörpern, Geschossen und mitgerissenen Tuch- und Wäschefetzen. Auch die in der Nähe des Gelenkes liegenden Fremdkörper entferne man.

Bei frischen Granatsplitterverletzungen in unmittelbarer Nähe des Gelenkes ist die Umschneidung der Haut, Exzision des Fettgewebes erforderlich.

Für schwere Empyeme, Kapselphlegmonen und chronische Gelenkeiterungen empfiehlt Payr noch folgende Methoden.

Breite Eröffnung des Gelenkes mit Drainage.

Nicht die Stelle ist die beste, von der aus man den bequemsten Zugang zum Gelenk hat, sondern jene, an der der Eiter bei der jeweiligen Körperhaltung des Kranken am sichersten Abfluß hat. Deshalb ist die Drainage nach hinten bezw. unten anzulegen.

Breite Aufklappung des Gelenkes,

bei schweren Kapselphlegmonen, bei Versagen breiter Eröffnung und genügender Drainage und bei septischen Allgemeinerscheinungen. Unter Umständen sind wichtige Sehnen und Verstärkungsbänder, ja Teile der Gelenkkörper zu opfern. Extensionsverbände können von Nutzen sein.

Typische und atypische Resektionen der Gelenke,

selten primär, oft sekundär ausgeführt, wenn es nicht ge-

lingt, mit andern Methoden infizierte Fissuren oder stärkere Zertrümmerungen der schwer verunreinigten Gelenke zu bekämpfen.

Amputation oder Exartikulation,

kommt fast nur sekundär in Frage, primär bei schwersten, total zertrümmerten Gliedmaßen mit ausgedehnter Gefäß- und Nervenzerreißung, bei putrider Infektion und Gasbrand, sekundär bei Versagen aller früher genannten Methoden, bei bedrohlicher Lebensgefahr.

Es würde zu weit führen, in dieser Arbeit die ausführlichen Darlegungen über die spezielle Behandlung der einzelnen Gelenke anzugeben. Die Wiedergabe der allgemeinen Besprechungen möge hier genügen. Damit wäre die Uebersicht über die verschiedenen Methoden der Behandlung der Gelenkverletzungen abgeschlossen.

Es soll nicht etwa der Anspruch erhoben werden, als wäre mit diesen Ausführungen das Material erschöpfend angegeben worden. Die Kriegsverhältnisse gestatteten es nicht, in noch größerem Maße auf die Literatur einzugehen. Soweit es während eines kurz bemessenen Urlaubs möglich war, ist sie gesammelt worden.

Eine neue Behandlungsart soll nun der Gegenstand der weiteren Ausführungen sein.

Wir haben im Kriege gesehen, daß die aseptische Behandlung der Granatverletzungen nicht genügt und sind wieder in die Bahnen der alten Antisepsis eingelenkt.

Die Chemotherapie hatte sich das Ziel gesetzt, das Problem der inneren Desinfektion, d. h. die Entwicklungshemmung und Zerstörung der Krankheitskeime in den Säften und Geweben des Körpers zu lösen. Sollte es möglich sein, durch spezifische Mittel die Abtötung der Infektionserreger zu erreichen, oder sie wenigstens in ihrer schädigenden Wirkung wesentlich zu hemmen, so wäre damit viel erreicht.

Seitdem Untersuchungen über die Wirkung des Chinins

und dessen Derivate auf Bakterien gemacht worden sind, ist man dem Ziel der inneren Desinfektion um ein Stück näher gekommen.

Sublimat, Kresole, Phenol usw. erwiesen sich als ungeeignet, weil sie mit den Eiweißstoffen in chemische Wechselwirkung traten, außerdem wegen der Giftigkeit der Verbindungen, die von der Wunde leicht resorbiert wurden, zum mindesten die Desinfektionswirkung stark behinderten.

In dem Chinin und seinen Derivaten hat Morgenroth ein Mittel gefunden, das auch in eiweißhaltiger Flüssigkeit desinfizierend wirkt und auch in tierisches Gewebe ohne dauernde Schädigung eindringt.

Zahlreiche Versuche von Morgenroth und Tugendreich haben ergeben, daß in der homologen Reihe des Hydrochinins, welches dem Chinin nahe verwandt ist, und durch Addition von 2 Atomen Wasserstoff aus diesem gewonnen werden kann, Mittel sich finden mit direkter, spezifisch desinfizierender Wirkung. Es sind dies Verbindungen, in denen im Chinolinkern die OH-Gruppe des Hydrocupreins durch die Gruppe OCH_3-O C_2H_5-O C_3H_7 usw. bis $OC_{12}H_{25}$ ersetzt ist.

Das Optochin (Aethylhydrocuprein) hat sich bei Reagenzglas- und Tierversuchen als spezifisch gegen Pneumokokken erwiesen, und später ist es bei einer Pneumokokken-Infektion auch beim Menschen mit gutem Erfolge angewandt worden.

Die so gefürchtete Pneumokokkenmeningitis und selbst die Meningitis epidemica zeigt nach Optochininjektionen einen günstigen Verlauf, eine Reihe von Heilungen ist von Friedemann beobachtet worden. Für die Augenheilkunde hat das Optochin seine Bedeutung darin, daß es beim ulcus serpens, frühzeitig angewandt, günstige Erfolge zeigt und für die Prophylaxe der Wundinfektion vor Operationen am Auge wertvolle Dienste leistet.

Es lag nahe, seine Wirkung auch auf Streptokokken zu erproben, sie ist relativ gering beim Optochin, steigert sich aber, je weiter man in der homologen Reihe geht, und erreicht ihr Maximum beim Isoctylhydrocuprein. Eine Tabelle, von Morgenroth angegeben, für die Konzentration, welche völlige Abtötung der Streptokokken bewirkt, sei hier aufgestellt:

Chinin	1 : 4000
Aethylhydrocuprein (Optochin)	1 : 8000
Isoamylhydrocuprein (Eucupin)	1 : 20000-40000
Heptylhydrocuprein	1 : 20000-40000
Isoctylhydrocuprein	1 : 80000
Decylhydrocuprein	1 : 20000
Dodecylhydrocuprein	1 : 10000

Schon das Eucupin ist ein wirksames Mittel zur Bekämpfung der Streptokokken, das Optimum liegt aber bei der Octylverbindung, dem Isoctylhydrocuprein. Die Desinfektionswirkung ist hoch und ihre Bedeutung wächst noch, wenn man bedenkt, daß sie, wie bereits erwähnt, auch in eiweißhaltiger Flüssigkeit zur Geltung kommt.

Daß die lokale Anwendung beim Menschen zulässig ist, haben Versuche von Tugendreich, Morgenroth und Bieling ergeben. Tugendreich erreichte mit Behandlung mit Eucupin, daß bei Ulcerationen der Haut, bei Carcinomen und bei Röntgengeschwüren die vorher bestehenden Schmerzen sich besserten oder auch ganz schwanden; die Sekretion ließ nach und die ulcerierten Stellen überhäuteten sich schnell.

Bier hat das Eucupin in verschiedenen Lösungen mit gutem Erfolge bei heißen Abszessen, infektionsverdächtigen und infizierten Wunden angewandt. Bier hat mit Eucupin auch Gelenkeiterungen behandelt und dabei erfreuliche Ergebnisse erzielt.

Zwei Knie- und zwei Ellbogengelenke, ein Hand- und Fußgelenk mit Eiterungen heilten aus. Die Gelenke wurden

punktiert, ausgespült und mit Eucupin gefüllt, und dabei von vornherein vorsichtig bewegt. Drei der Gelenke ergaben Beweglichkeit, drei eine Ankylose. Eine erwünschte Begleiterscheinung war die schmerzstillende Wirkung. Die Ausheilung zweier von außen infizierter Gelenke ließ erwarten, daß durch Chinin und seine Derivate infizierte Gelenke günstig beeinflußt würden.

Es lag nahe, dieses Mittel als Prophylaktikum zu erproben. Auf Anregung von Bier und Morgenroth hat im Feld Klapp begonnen, frische Wunden auf diese Art zu behandeln.

Da die Wirkung des Isoctylhydrocuprein gegenüber Wundinfektionen weit größer ist als die der übrigen Chininderivate, wurde nach anfänglichem Gebrauch des Eucupins zu jenem übergegangen.

Nach einem französischen Ort, in dem es zunächst angewandt wurde, ist ihm der Name Vuzin gegeben worden.

Zunächst wurde das Vuzin zur Behandlung so verwertet, wie es früher mit andern desinfizierenden Mitteln auch geschah, als Wundspülmittel. Die Gaze wurde mit Vuzin getränkt und in die Wunde eingelegt. Daß dabei die Wirkung auf die Buchten und Taschen ausblieb und die Erreger so nicht traf, war nur zu begreiflich, es fehlte die Tiefenwirkung, die innere Desinfektion.

Das konnte nur erreicht werden, wenn das Mittel tief in die Wunde eindrang und von den Geweben aufgenommen wurde, die Desinfektion also nicht auf die Oberfläche beschränkt blieb. Das erreichte Klapp durch Infiltration der Wunden und ihrer Umgebung, durch Spülung und Füllung der Gelenke. Damit war die Gewähr gegeben, daß die Bakterien in ihrer Entwicklung gehemmt oder gar vernichtet wurden, selbst wenn sie sich in den Schlupfwinkeln der Gelenke verborgen hielten.

In der Lösung 1 : 10 000 wurde das Vuzin angewandt

und hat sich für das Gewebe als vollständig unschädlich herausgestellt. Bewährt haben sich Zusätze von 0,5 Novocain + Suprarenin, um dadurch eine schmerzstillende Wirkung zu erzielen. Es sei noch erwähnt, daß die Chininderivate einen hemmenden Einfluß auf die Leukozytose haben, die Eiterung blieb meistens auf ein geringes Maß beschränkt.

Bei der Vuzinbehandlung darf die chirurgische Versorgung der Wunde nicht außer acht gelassen werden. Die Vuzinlösung wirkt nur solange bakterizid, wie sie in den Geweben bleibt, etwa 12 bis 24 Stunden, die Lebensfähigkeit der Gewebe vermag sie nicht in Betracht kommennder Weise zu beeinflussen. Alles, was durch eingedrungene Geschosse so schwer geschädigt ist, daß es als lebensunfähig gelten kann, muß darum entfernt werden. In der Verbindung von Ausscheidung und Tiefenantisepsis mit Vuzin zeigt sich die günstige Wirkung bei der Wundheilung, wie sie bei einer größeren Zahl von Gelenkverletzungen beobachtet wurde.

In der Prophylaxe besteht der Wert des Vuzins, den Infektionen zuvorzukommen, ist der Zweck der neuen Behandlungsart.

Der Einschuß wird, und wenn ein Ausschuß vorhanden ist, auch dieser mit Vuzin umspritzt und danach umschnitten. Der Schußkanal wird verfolgt, die Wandung gleichfalls eingespritzt und bis in das Gelenk ausgeschnitten. Die Knochen werden nach Entfernung des Steckschusses geglättet. Das Geschoßlager und die umgebenden Gewebe werden infiltriert und im Anschluß daran Kapsel, Muskulatur, Faszie und Haut durch Nähte geschlossen. Falls die Kapsel einen größeren Defekt aufweist, so wird Muskulatur (gestielter Muskellappen, Verlagerung des Muskelansatzes usw.) oder beim Versagen, wie zum Beispiel beim Fußgelenk, Haut in der Art des doppelt oder einfach gestielten Hautlappens zur Bedeckung gewählt. Das Ziel eines aseptischen und funktionsfähigen Gelenkes ist nur durch Wahrung seines subkutanen Charakters zu erreichen.

Nach Verschluß der Haut wird von gesunder Stelle aus punktiert, mit Vuzinlösung ausgespült und 15 bis 20 ccm der Lösung im Gelenk belassen. Ist es erforderlich, wird erneut punktiert, gespült und die Füllung wiederholt. Meist genügt jetzt eine einmalige Spülung, bis die Flüssigkeit klar abfließt. Stellt sich durch Fieber und Empfindlichkeit des Gelenkes heraus, daß eine Infektion aufflackert, wird von neuem Spülung und Füllung des Gelenkes vorgenommen. Das war in der Regel nur der Fall, wenn größere, offen gelassene und paraartikuläre Knochenhöhlen mit dem Gelenk in Verbindung standen. Wenn Streptokokken in dem Punktat nachgewiesen wurden, so wurde einige Male die Konzentration auf 1 : 1000 gesteigert. Von der Drainage der Kniegelenke, wie sie von Payr geübt wird, rät Klapp ab, weil von der Drainagestelle aus das Gelenk in einem Fall sich nachträglich infizierte.

Die Naht soll nicht grundsätzlich angewandt werden. Klapp schlägt vor, die Wunden zunächst offen zu lassen, und erst wenn man sich nach vorsichtiger Erprobung und genügender Erfahrung mit der neuen Behandlungsart vertraut gemacht hat, die Naht auszuführen. Die Erfolge werden dann mit großer Wahrscheinlichkeit ebenso günstig sein, wie sie Klapp beobachtete. Der subkutane Charakter des Gelenkes soll womöglich stets wiederhergestellt werden.

Eine dauernde, auch während des Verbandwechsels beizubehaltende Fixation wird den Heilungsvorgang wesentlich unterstützen.

Etwa 60 Gelenkverletzte sind bisher mit Vuzin behandelt worden.

Um einige Beispiele zu geben, seien zum Schluß Auszüge aus Krankengeschichten der mit Vuzin Behandelten gegeben. Die Ueberlassung der Krankengeschichten verdanke ich der Güte von Herrn Prof. Dr. Klapp.

1) Infanterist W.: Am linken Unterschenkel, schräg über dem äußeren Knöchel verlaufend, eine 14 cm lange und 6 cm breite Wunde mit zerrissenen Hauträndern. Der Grund der Wunde ist mit zerrissenen Sehnen und Muskelfetzen bedeckt.

Operation: Abtragen der zerquetschten Fetzen, Entfernung der Knochensplitter; Gelenk zwischen fibula und talus etwa auf 4 cm Länge eröffnet. Kapselteile mit Knochensplittern der fibula sind fortgerissen. An dieser Stelle Ausspritzung mit Vuzin, Abkratzen der Wunde mit scharfem Löffel; Gelenkspalt wird mit Tupfern geschlossen. Das erhaltene untere Fibulaende ist gegen den Schaft der Fibula etwas beweglich.

2 Finger breit von dem vorderen Wundrande parallel zu ihm ein Einschnitt in die Haut, Loslösung der zwischenliegenden Haut von der Umgebung. Diese gebildete Hautbrücke wird nach hinten verschoben, sodaß sie den Gelenkspalt deckt, wird hinten mit dem hinteren Wundrand vernäht, vorn mit Fascie und Muskelstümpfen befestigt. Auf diese Weise ist Gelenkspalt und Knochenwunde völlig mit Haut bedeckt. Die Umgebung des verletzten Gebietes, besonders die Muskelstümpfe außer der Hautbrücke werden mit Vuzin infiltriert. Schiene.

4. 8. An der Innenseite des Fußgelenkes zeitweise stärkere Schmerzen, leichte Rötung und Schwellung am inneren Knöchel. Punktion des Fußgelenkes an dieser Stelle, Abfluß von klarer, seröser Flüssigkeit; am Rande löst sich die Hautbrücke ein wenig. Bedeckung der Wunde mit Vuzin getränkter Gaze. Am 7. 8. geringere Schmerzen, Schwellung und Rötung zurückgegangen. Nähte entfernt. 12. 8. Keine Schmerzen am Gelenk. Fieber, anfangs bis 38,5 gestiegen, jetzt 37,2. Keine Druckempfindlichkeit, die Ränder in der Mitte des Hautlappens etwas nekrotisch, einige nekrotische Fetzen in der Wunde, mäßige Absonderung. 1. 9. Kein Fieber, mäßige Schwellung am äußeren Knöchel, die Hautbrücke hat sich zum größten Teil gehalten. Geringe passive Bewegungen im Gelenk sind ohne besondere Schmerzen möglich. Auch aktiv vermag W. mit dem Fuß zu wackeln. Abtransport.

2) Musketier K.: Verwundung durch Gewehrhandgranate am

linken Knie, linken Unterarm und rechten Oberschenkel. 2. 5. Am rechten Kniegelenk oberer Recessus stark, unterer wenig geschwollen, die Konturen des Kniegelenkes erscheinen leicht verwaschen, oberer Recessus zeigt Fluktuation, Patella tanzt stark. Röntgenbild: Splitter unterhalb des Gelenkspaltes am oberen äußeren Rande der Tibia. Excision der Hautwunde, Spaltung der Fascien und des Bandapparates in ganzer Ausdehnung über dem Splitter, Splitter wird entfernt. Auf Druck aus dem Splitterlager Gelenkflüssigkeit, Hautnaht über eingelegtem Gummidrain. Hauttasche mit 10 ccm Vuzin gefüllt. Punktion des Gelenkes, Entleerung von 65 bis 70 ccm rötlicher, zum Teil flockig getrübter Flüssigkeit, Ausstrich und Kulturen steril. 5. 5. Temperatur bis 39,0. Das Knie prall gefüllt, Punktion ergibt 65 bis 70 ccm rötliche, gelblich eitrige Flüssigkeit, Nachfüllung von 30 ccm Vuzin, ohne weitere Spülung. 6. 5. klagt über Spannung und Schmerzen. Durch Punktion wird 70 ccm zuerst wässeriger, dann gelbgrünlich, faseriger Flüssigkeit entleert. Nachfüllung von 20 ccm Vuzin. Ausstrich und Kultur steril. 8. 5. oberer Recessus vorgetrieben, Gelenk prall gefüllt. Punktion durch Spülung von phys. Kochsalzlösung und 20 ccm Vuzin.

10. 5. oberer Recessus wenig gefüllt, geringe Druckempfindlichkeit, Naht verheilt. Punktion, Spülung und Füllung des Gelenkes mit Vuzin. 14. 5. Keine Schmerzen, Allgemeinbefinden gut, Temperatur mäßig erhöht. Am 26. 5. Schiene bleibt fort, am Gelenk geringe Schwellung, keine Druckempfindlichkeit, etwas Beweglichkeit vorhanden. 1. 6. Befinden gut, rechtes Kniegelenk im Winkel bis zu 30 Grad gut beweglich. 16. 6. Patient steht auf und geht. Am 5. 8. Das Bein ist gut beweglich. K. ist dauernd außer Bett. Am 27. 9. Abtransport.

3) Musketier A. In der Umgebung des rechten Kniegelenkes mehrere Einschüsse von Erbsengröße bis 10 Pfg.-Stück Größe. Verwundung am 28. 7. Das Knie ist im Kapselbereich stark geschwollen. Erguß nachweisbar, Röntgenbild: Splitter im Gelenkspalt selbst, sowie mehrere in der nächsten Umgebung des Gelenkes.

Behandlung: An der Außenseite der Kniescheibe ein Längsschnitt bis zur Gelenkkapsel, aus der Blut und Luft in großen Blasen dringt,

im Bereich der Plicä alares ein würfelförmiger Splitter. Splitter wird entfernt, das Splitterlager ausgeschnitten und reichlich mit Vuzin umspritzt. Weitere Splitter finden sich nicht im Gelenk. Dichte Naht der Kapsel mit feiner Seide. 30. 7. Wenig Schmerzen und wenig Fieber. 2. 8. Punktion des Gelenkes von innen ergibt hellgelbe, klare Flüssigkeit. Spülung mit Vuzin, von dem zum Schluß 16 ccm im Gelenk belassen wird. 3. 8. Aus der stellenweise klaffenden Naht der Haut sickert etwas flüssiges Blut. 10. 8. Knie wenig geschwollen, Nähte entfernt. Kein Druckschmerz, fieberfreier Verlauf. Unterschenkel etwas teigig geschwollen. 13. 8. Bewegungen im Kniegelenk können bis 45 Grad aktiv gemacht werden. 19. 8. Weiter gute Besserung der Bewegungsfähigkeit bis 90 Grad Beugung. 26. 8. Aufstehen, A. kann ohne besondere Schmerzen auftreten und mit Hilfe zweier Stöcke umhergehen. 24. 9. Geht ohne Stock umher. 6. 10. Keinerlei Beschwerden mehr. 12. 11. Das rechte Bein kann ungehindert gebraucht werden. 22. 11. An der Außenseite des rechten Kniegelenkes eine 10 cm lange, weiche, gut verschiebliche, nicht druckempfindliche Narbe. Die Bewegungen im rechten Kniegelenk sind vollkommen frei und schmerzlos. Erguß nicht vorhanden. Dienstfähig zur Truppe entlassen.

4) Schütze Sch. Am 1. 6. 17 an beiden Knieen verwundet. Rechts: Nach Abnahme des Verbandes fließt aus einer 1 cm langen, ½ cm breiten, an der Innenseite in Höhe des oberen Kniescheibenrandes des rechten Beines gelegenen Wunde Blut und Gelenkflüssigkeit. Kniescheibe nicht abgehoben, tanzt nicht. Kanal geht schräg nach der Streckseite des Oberschenkels. Punktion des Gelenkes von außen. Durchspülen mit Kochsalzlösung und dann mit Vuzin. Füllung mit 10—15 cm Vuzin. In die Wunde wird ein Vuzintampon gelegt, darin eine Kanüle zum Nachspülen. Röntgenaufnahme: Splitter tief im Condylus medialis Femoris. Erweiterung des Einschusses, Entfernung des Splitters, Naht der Kapsel mit Katgut. Hautnaht und Füllung des Gelenkes durch seitliche Punktion. 4. 6. Aus dem Gelenk wird durch neu eingeführte dicke Punktionsnadel 60 ccm stark blutiger, mit Fibrinflocken durchsetzter Inhalt entleert. Spülung mit Kochsalz und

Füllung mit 15 ccm Vuzin. 8. 6. Temperatur, die anfangs erhöht war, langsam im Fallen. Naht reizlos, nicht druckempfindlich, Punktion ergibt 50 ccm schmutzig grünen, dickflüssigen Inhalt; Untersuchung: Keine Bakterien. Spülung und Füllung des Gelenkes. 12. 6. Temperatur nicht erhöht, in der Mitte der Nahtwunde kleine Fistel. 30. 6. Fistel geschlossen. Gelenk reizlos, Beginn mit Bewegungsübungen. 10. 7. Knie um 40 Grad beweglich. 20. 7. Hautwunden geschlossen. Sch. steht auf. 4. 8. Heißluftbäder. 20. 8. Sch. ist den ganzen Tag auf. Er blieb fieber- und beschwerdefrei. 28. 9. Rechtes Knie bis zum Winkel von 45 Grad zu beugen möglich. Abtransport.

5) Leutnant C. 14. 7. 17. Schußverletzungen des linken Knies in Höhe des unteren Randes der Kniescheibe. Gelenk prall gefüllt. Exzision des Einschusses, Verfolgung des Schußkanals. Steckschuß vier Querfinger über dem Gelenkspalt in Höhe des oberen Patellarrandes hinter dem Femur. Kapsel auf der Außenseite ca ½ cm lang aufgerissen, Austritt von Blut und Synovia bei Druck. Naht der Kapsel und der Fascie mit Katgut. Infiltration von Vuzin längs der Geschoßbahn in Muskeln und Kapsel, es werden 45 ccm eingespritzt. Sehr exakte Fasciennaht, dichte Hautnaht. Punktion von innen, Ergebnis: Blut und Synovia. Spülung bis zur Klarheit. 8 ccm wird im Gelenk gelassen. 16. 7. Keine Schmerzen, abends Temperatur auf 39, sonst beschwerdefrei. 17. 7. Punktion des Kniegelenkes, schleimig-eitrige Absonderung aus dem prall gefüllten Gelenk, Spülung mit Vuzin, bis zum klaren Abfluß. 15 ccm bleibt im Gelenk. Die Naht reizlos. Ausstrich und Kultur steril. 18. 7. Temperatur 37,4, sonst keine Beschwerden. 20. 7. An der Hautnaht etwas Schmerzen. 21. 7. Kniegelenkwunde primär verheilt, Kniegelenk frei von Erguß. 27. 7. Dauernd gutes Allgemeinbefinden, guten Schlaf und Appetit. Fieberfrei. Abnahme der Schiene, Nähte aus der Hautwunde entfernt. Im Knie noch wenig Erguß. Aktive Beweglichkeit eben angedeutet, passive um 20 Grad. 7. 8. Aktive Beweglichkeit 35 Grad. 4. 8. Umrisse des Kniegelenkes treten deutlicher hervor, Bewegungsübungen. 10. 8. Gehübungen werden gut vertragen. Gelenk nur wenig geschwollen, Abtransport.

6) Landsturmmann K. Am 28. 5. 17 durch Granatsplitter verwundet an der Außenseite des linken Kniegelenkes, erbsengroße Einschußöffnung, Kniegelenk nicht geschwollen, noch schmerzhaft. Jod, steriler Verband, zweiseitige Schiene. 29. 5. Oberer Rezessus geschwollen, Patella abgehoben, Wunde trocken. Punktion: 20—25 ccm trübseröser, fadenziehender, mit einigen Fibrinflocken durchsetzter Inhalt. Spülung mit Kochsalz, Füllung mit 10 ccm Vuzin. Füllung wird schmerzhaft empfunden. Umschneidung des Einschusses und Naht. Röntgenaufnahme: kleiner, erbsengroßer Splitter am äußeren Gelenkspalt. Spülung durch Punktion, zuerst 50 ccm grüngelber, flokkiger Inhalt entleert. Spülung mit Kochsalzlösung, dann Vuzin. Schiene. Kultur und Ausstrich: steril. 31. 5. Erweiterung der Wunde nach unten, Entfernung der verfilzten Kleiderfetzen, mit einem kleinen Splitter. Durchspülung der Wundhöhle mit Vuzin. Einführung eines kleinen Tupfers (Drain) auf Splitterlager. Exakte Vernähung des Gelenkapparates und der Haut, bis auf kleinste Oeffnung für Tupfer und Drain. Füllung mit 15 ccm Vuzin ins Gelenk, die nicht sehr schmerzhaft empfunden wird. 1. 6. keine Nachschmerzen, Temperatur nicht erhöht, abends klagt K. über Spannung in dem sehr prall gefüllten Gelenk. 2. 6. Gelenk prall gefüllt, 50 ccm erst hellgrüner, gelber, dann braunroter mit Fibrin durchsetzter Inhalt. Spülung mit Kochsalz, Füllung mit 15 ccm Vuzin. Drain entfernt. 4. 6. Punktion, Spülung und Füllung. 9. 6. Temperatur über 38,0, keine Schmerzen. 18. 6. Keine Temperatur, Bewegungen auf beweglicher Schiene. 15. 7. Gute Beweglichkeit. 30. 7. K. steht auf, Bewegungen bis zum rechten Winkel möglich. Abends mäßige Schwellung des Gelenkes. 4. 8. Heißluftbehandlung. 15. 8. K. ist dauernd auf, Bewegungen immer besser möglich. 1. 9. Kein Erguß, keine Schmerzen. Abtransport am 19. 9.

7) Musketier W. 31. 7. 17 durch Gewehrschuß verwundet. An der linken Schulter findet sich über dem Rabenschnabelfortsatz ein kleiner Einschuß, Ausschuß am lateralen Ende der Schulterblattgräte in Verlängerung der hinteren Achselhöhlenfalte nach oben. Die Gegend des Schultergelenkes ist geschwollen, Beweglichkeit des Schultergelenkes unmöglich. Nach reichlicher Einspritzung von Vuzin wird

der Einschuß in schräger Richtung von innen oben nach außen unten umschnitten, die Muskelfasern im Bereich des Kanals stumpf auseinandergedrängt, der Knochen freigelegt. Ausschuß umschnitten, der Kanal mit Vuzin umspritzt. Punktion des Gelenkes von hinten, Einspritzung von 15 ccm Vuzin, Naht von Ein- und Ausschuß, Fixation. 1. 8. abends 38,5. Nähte in der Umgebung des etwas geschwollenen Gelenkes nicht entzündlich. 3. 8. Temperatur abgefallen, keine Beschwerden. 6. 8. Aus den Stichkanälen der genähten Ausschußwunde dringt Eiter. Herausnahme der Nähte, worauf aus der Wunde dicker, rahmiger Eiter quillt. 9. 8. Wunde hinten ganz sauber, gute Granulationen ohne jede Absonderung. 10. 8. Fixierung auf Triangel, Aufstehen. 13. 8. Kann den Arm aktiv fast bis zur Horizontale bewegen. Triangel bleibt fort. 20. 8. Der Einschuß ist vollkommen verheilt, der Ausschuß granuliert gut, Reizverbände. 25. 8. Weitere Besserung der Bewegungsfähigkeit, der linke Arm wird fast bis zur Senkrechten erhoben. 31. 8. Neben der alten Narbe etwa pfennigstückgroß gerötete Stelle mit geringer Absonderung. Die Ausschußöffnung beginnt sich zu überhäuten. Temperatur abends 37,3. Bewegungsübungen eingestellt. 5. 9. Rötung zurückgegangen, Wiederaufnahme der Bewegungen. 10. 9. Bewegungen nach hinten und oben noch beschränkt. Wunde fast ganz überhäutet. 14. 9. Leichte Temperatursteigerung. Angeblich stechende Schmerzen im Schultergelenk. 16. 9. Geringe Temperatursteigerung, die neue Epithelschicht hat sich über der Ausschußwunde abgestoßen, darunter verhält sich etwas seröse Flüssigkeit. Abheben des Epithels, Salbenverband. Bettruhe. 18. 9. Beschwerden mit sinkender Temperatur. 24. 9. Wunde aufs neue überhäutet. 1. 10. Kleiner Furunkel über der Wunde. 12. 10. Es bestehen noch leichte abendliche Temperatursteigerungen. 19. 10. Temperatur, seit einigen Tagen erhöht, jetzt normal, keine Beschwerden. 28. 10. Nach Aufstehen wieder etwas erhöhte Temperatur. Angeblich Schmerzen an der durch Naht geschlossenen, vorderen Wunde. Die Narbe ist äußerlich reizlos. 8. 11. Unterhalb des linken Rabenschnabelfortsatzes befindet sich eine 6 cm lange, weiche, gut verschiebliche Narbe. Am äußeren Schulterblattwinkel verläuft eine zweite Narbe 4 cm lang, 1,5 cm breit,

von gleicher Beschaffenheit. Der Arm kann im Schultergelenk bis zur Wagerechte erhoben werden. Die grobe Kraft des Armes ist geschwächt. Abtransport.

8) Unteroffizier L. Durch Granatsplitter am 18. 3. 17 verwundet. Am Außenrande der rechten Kniescheibe fast einpfennigstückgroße verklebte Einschußöffnung mit geröteter Umgebung, kein Ausschuß. Gelenk prall gefüllt. Röntgenbild: großer zackiger Granatsplitter zwischen Kniescheibe und seitlicher Oberschenkelknorren. Knochen ist nicht verletzt. Operation. Umspritzung mit Vuzin, Umschneidung des Einschusses in querer Richtung. Ausschneidung des Kanals, dieser führt ziemlich senkrecht nach unten ins Gelenk. Es fließt reichlich Blut heraus, dem etwas gelbe Flüssigkeit beigemengt ist. Die Gelenkkapsel wies in 4 cm Länge Eröffnung auf. Der Splitter saß zwischen Kniescheibe und Seitenband, hat die Kapsel eröffnet. Entfernung des Splitters, Ausschneidung des Bettes und Umspritzung mit 10 ccm Vuzin. Naht der Kapsel mit Katgut; die Bursa praepatellar. ist eröffnet. Ausspülung, Umspritzung, Hautnaht, sodaß das Gelenk vollkommen geschlossen ist. Punktion des Gelenkes, Spülung mit Vuzin, bis zum klaren Abfließen; schließlich bleibt 15 ccm Vuzin im Gelenk, Schiene. 20. 7. Morgens etwas Schmerzen, 39,0. Ausstrich und Kultur: steril. 22. 7. Bei Punktion fließt gelbe, ziehende Flüssigkeit ab. Wunde an der Außenseite reizlos. 25. 7. Fieberfrei, Allgemeinbefinden gut. 28. 7. Keine Beschwerden, Abnahme der Schiene. Verband bleibt fort. Aktive Beweglichkeit mit etwa 40 Grad vorhanden. Kniegelenk leicht verdickt, nicht druckempfindlich. 1. 8. 17. Herausnahme der Fäden aus fast geheilter Wunde. Bewegungsübungen; Massage des Oberschenkels. 4. 8. Gelenk bis über 90 Grad beweglich. 9. 8. Narbe fest, fast keine Bewegungsbehinderung im Gelenk. 20. 8. Schmerzen, die sich eingestellt hatten, haben wieder nachgelassen, Pat. geht an 2 Stöcken. 27. 8. Gehvermögen bedeutend gebessert, geht mit einem Stock schon ziemlich ausdauernd, ohne viel Schmerzen mehr zu haben. 2. 9. Weiterer Fortschritt in der Bewegungsfähigkeit des rechten Kniegelenkes, zieht sich von der Mitte der Kniescheibe abwärts eine 6 cm lange, nicht druckempfindliche Narbe, die mit der Unterlage nicht

verwachsen ist. Das Kniegelenk ist frei beweglich. Nur bei tiefster Kniebeuge noch leichtes Spannungsgefühl im Kniegelenk; angeblich beim Bergsteigen zeitweilig geringe Schmerzen im Gelenk. Kein Erguß im Gelenk. Dienstfähig zur Truppe.

9) Pionier M. Am 26. 7. 17 mit einer Beilpieke am linken Knie verwundet. Ueber der linken Kniescheibe über dem oberen Rande nach außen eine ca. 4 cm lange, klaffende Wunde. Operation: In örtlicher Betäubung Kniegelenk punktiert und ca. 30 ccm blutige Flüssigkeit entleert. Ausspülung mit Vuzin, hiervon bleibt eine größere Menge im Gelenk. Umspritzung der Wunde mit Vuzin. Es zeigt sich nach Abtragung der verschmutzten Wundränder, daß in der Tiefe die Kapsel einen 1,5 cm langen Riß hat. Vernähen des Kapselrisses mit Katgut, Naht der Wunde mit Seide, Schiene. 29. 7. An den ersten beiden Tagen größere Schmerzen im Gelenk und Temperatur bis 39. Das Gelenk ist stark geschwollen, an der Haut Jodekzem. Seit heute Schmerzen geringer, nur an der Außenseite des oberen Gelenkabschnittes noch mäßige Druckempfindlichkeit. Temperatur sinkt. Wunde mit Gaze, in Vuzin öfter angefeuchtet, belegt. 3. 8. Das Ekzem völlig geschwunden, Erguß seit gestern erheblich im Abnehmen. Aeußere Wunde reaktionslos, ab und zu noch geringe Druckempfindlichkeit außen neben der Wunde. Abends Temperaturerhöhung, Allgemeinbefinden recht gut. 7. 8. Seit dem 3. 8. kein Fieber. Anschwellung ist seit dieser Zeit dauernd zurückgegangen, jetzt minimaler Erguß, auch bei Druck keine Schmerzen. Die Hautnähte entfernt. 12. 8. Das Gelenk ist frei geblieben von Erguß seit dem 8. 8. Er beginnt mit Uebungen, steht auf mit Bindenwicklung. 30. 8. Geht noch schlecht, gibt Schmerzen in der Narbe an. Zeitweise Erguß, besonders nach einigem Umhergehen. Abtransport in ein Kriegslazarett.

10) Musketier E. Am 4. 8. 17 durch Schrapnell verwundet. Von der Spitze des inneren Knöchels des rechten Fußes 2 cm nach vorn, ein wenig nach unten verlaufend, eine kreisrunde Einschußöffnung von $^3/_4$ cm Durchmesser, eine zweite ovale Wunde an der Außenseite des Fußrückens. Gelenk stark geschwollen und schmerzhaft, ebenso der größte Teil des Fußrückens. 4. 8. Punktion des Gelenkes, aus dem

einige Kubikzentimeter Blut entleert werden. Einspritzung des Gelenkes und des größten Teiles des Fußrückens, besonders in der Gegend der Schußkanäle mit Vuzin. Ausschneidung der Wundränder. Deckung der Wunde mit Vuzintupfern; Schiene. 9. 8. Nur an den ersten beiden Tagen leichtes Fieber, später fieberfrei. Schmerzen auch nur an den ersten beiden Tagen. Fußgelenk noch stark geschwollen, jedoch schmerzfrei. 14. 8. Patient fieber- und schmerzfrei. Wunden reaktionslos. Abtransport in die Heimat.

Zum Schluß sei noch eine Krankengeschichte mit entzündlichem Kniegelenkerguß angegeben.

11) Infanterist L. Am 12. 7. 17 nach einem längeren Marsch das linke Kniegelenk angeschwollen, große Schmerzen, kann nicht laufen. Das linke Kniegelenk ist prall gefüllt, die Kniescheibe tanzt. Bewegungen des Gelenkes sind stark behindert, abends 37,8. Schiene, feuchte Verbände. 20. 7. Erguß etwas geringer, Heißluft. 24. 7. Erguß stärker wie anfangs. Punktion ergibt seröse, leicht getrübte Flüssigkeit. Ausspritzung mit Vuzin. Schiene. 26. 7. Streptokokken nachgewiesen, Temperatur 37,5. Erguß erheblich zugenommen, sehr starke Füllung des Gelenkes. 29. 7. Erguß fast völlig zurückgegangen, kein Tanzen der Kniescheibe mehr. Im oberen Gelenkabschnitt geringe Schwellung. 6. 8. Klagt noch über heftige Schmerzen im Kniegelenk an der Innenseite, noch geringe Schwellung; in der Beweglichkeit wenig Fortschritte. 8. 8. Schmerzen haben nachgelassen, Schwellung geringer, kann das Gelenk bis zum rechten Winkel beugen. Im Kniegelenk keine Schwellung mehr. 20. 8. Abtransport.

Zum Schluß soll noch eine kurze Zusammenfassung folgen.

Das Vuzin zeigt in Lösungen über 1 : 10 000 bis 1 : 5000 seine günstige Wirkung darin, daß es in eiweißhaltiger Flüssigkeit die Bakterien abtötet oder sie wenigstens in ihrer Entwicklung hemmt, und daß es die Gewebe auch bei ausgiebiger Infiltration nicht angreift. Insbesondere hat sich die Tiefenantisepsis bei der Behandlung von Gelenkschüssen

bewährt; die damit erzielten Resultate, zu denen natürlich auch die frühe Ausschneidung einen sehr wesentlichen Anteil beigetragen hat, sind bisher von andern Methoden nicht erreicht worden.

Literatur.

Deutsche Medizinische Wochenschrift 1914 Nr. 37:
Brentano, Behandlung der Knochen- und Gelenkschüsse.
— **1914 Nr. 49:**
Versammlung der schweizer Aerzte in Neuenburg.
— **1915 Nr. 13:**
Matti, Ergebnisse der bisherigen kriegschirurgischen Erfahrungen.
Münchener Medizinische Wochenschrift 1915 Nr. 21:
Burckhardt u. Landois, Erfahrungen über die Behandlung infizierter Gelenke im Kriege.
— **1915 Nr. 23:**
Peiser, Schienenverbände im Felde.
— **1915 Nr. 37:**
Sehrt, Stauungsbehandlung schwerer Granat- und Schrapnellverletzungen.
— **1915 Nr. 37—39:**
Payr, Gelenkverletzungen, Gelenkeiterungen und ihre Behandlung.
— **1915 Nr. 52:**
Schlesinger, Behandlung der Schußfrakturen des Oberarmes und des Schultergelenkes.
— **1916 Nr. 9:**
Linberger, Ueber Stauungsbehandlung bei Gelenkverletzungen.
— **1916 Nr. 10:**
— **1916 Nr. 10:**
Sehrt, Die konservative Behandlung schwerer Gelenkverletzungen mit Dauerstauung.

— 1917 Nr. 18:

Mennenga, Ueber primäre Wundbehandlung bei Kniegelenkschüssen.

— 1917 Nr. 24:

Gebele, Ueber die Behandlung der Gelenkschüsse.

Berliner klinische Wochenschrift 1916 Nr. 1. u. 2:

Körte, Ueber die Wichtigkeit feststehender Verbände bei der Behandlung von Knochen- und Gelenkschüssen.

— 1916 Nr. 29:

Morgenroth u. Tugendreich, Desinfektionswirkung von Chinaalkaloiden auf Streptokokken.

— 1916 Nr. 10:

Tugendreich, Ueber die Behandlung von Ulcerationen der Haut bei Krebskranken mit Isoamylhydrocuprein.

— 1917 Nr. 30:

Bier, Ueber die Behandlung von heißen Abszessen, infektionsverdächtigen und infizierten Wunden im allgemeinen und mit Morgenrothschen Chininderivaten im besonderen.

Medizinische Klinik 1915 Nr. 7:

von Haberer, Zur Behandlung und Beurteilung infizierter Gelenk- und Knochenschüsse.

— 1915 Nr. 41:

Schloffer, Zur Behandlung eiternder Knieschüsse.

— 1915 Nr. 43:

Böcker, Ueber Schußfrakturen langer Röhrenknochen und Gelenkschüsse im Feld und in der Heimat.

— 1916 Nr. 2:

Kähler, Felderfahrungen über 80 Gelenkschüsse.

— 1916 Nr. 29:

Böhler, Transportverbände für Schußfrakturen und Gelenkschüsse in der vordersten Linie.

— 1916 Nr.53:

Klose, Erfahrungen über Kniegelenkschüsse, insbesondere über primäre Gelenknaht.

Wiener Klinische Wochenschrift 1915 Nr. 26:

Denk, Zur Klinik und Therapie der infizierten Gelenkschüsse.

— **1916 Nr. 35:**

Philopowicz, Ein Wort für die Resektion bei Gelenkschüssen.

Wiener Medizinische Wochenschrift 1917 Nr. 8:

von Hofmann, Ueber Gelenkschüsse.

Zentralblatt für Chirurgie 1915 Nr. 21:

Neuffler, Schiene für Schußfrakturen in der Umgebung des Kniegelenkes.

Grundler, Schiene für Schußverletzungen und Empyeme des Kniegelenkes.

— **1916 Nr. 31:**

Sultan, Bolzungsresektion der Kniegelenke.

Bruns Beiträge 1914 Band 91:

Goldammer, Kriegsärztliche Erfahrungen aus dem griechisch-türkischen und griechisch-bulgarischen Krieg 1912-13.

— **1915 Band 96:**

Verhandlung der Kriegschirurgentagung in Brüssel.

Seidler, Kriegschirurgische Eindrücke und Erfahrungen aus einem mährischen Etappenspital.

— **1915 Band 97:**

Hansing, Behandlung der infizierten Kniegelenke.

Zahradnicky: Ueber Schußverletzungen der großen Gelenke.

— **1916 Band 98:**

Verhandlung der mittelrheinischen Chirurgentagung in Heidelberg.

Burckhardt u. Landois, Erfahrung über die Behandlung infizierter Gelenke im Kriege.

— **1916 Band 100:**

Rollier, Sonnen- und Luftbehandlung nicht tuberkulöser chirurgischer Affektionen mit Einschluß der Kriegsverletzten.

— **1916 Band 101:**

Winkelmann, Erfahrungen über Behandlung der Kriegswunden mit Dakinscher Lösung.

— 1917 Baand 105:

Heddäus, Zur Prophylaxe und Therapie der Vereiterung durch Geschosse verletzter Kniegelenke.

Hahn, Gelenkschüsse und ihre Behandlung.

Rosentahl, Ueber die Behandlung der infizierten Schußverletzungen der Gelenke im Heimatlazarett.

1917, 36, Kriegschirurgisches Heft:

Hufschid u. Eckert, Primäre Wundexcision und primäre Naht.

Sanitätsbericht 1870-71 Band III, A.

Fischer, Handbuch der Kriegschirurgie, Band II.

Exner, Kriegschirurgie in den Balkankriegen.

Morgenroth, Chemotherapie und spezifische örtliche Desinfektion.

Deutsche Medizinische Wochenschrift 1917 Nr. 44:

Klapp, Die verstärkte Prophylaxe bei Kriegsverletzungen durch Tiefenantisepsis mit Morgenroths Chininderivaten.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie:

Payr, Verlauf und Behandlung von Gelenkeiterungen, Technik der Eröffnung und Drainage.

Lebenslauf.

Ich, Georg Janzen, wurde am 20. Juli 1885 als Sohn des verstorbenen Kaufmanns Nathanael Janzen zu Marienwerder in Westpr. geboren. Dort besuchte ich das Gymnasium bis zum Schlußexamen im Jahre 1906.

Glaubensbekenntnis: Mennonit.

Zunächst studierte ich Theologie in Halle, ging dann im Frühjahr 1907 zur Medizin über. Das erste Semester diente ich in Freiburg beim Infanterie-Regiment 113. Nach Beendigung der Dienstzeit siedelte ich nach Leipzig über, wo ich im Jahre 1909 im Herbst das Physikum bestand.

Die klinischen Semester brachte ich in Würzburg, Königsberg, Freiburg und Königsberg zu; an letztgenannter Universität bestand ich das Staatsexamen im Jahre 1914 am 31. März.

Als Medizinalpraktikant war ich zunächst am allgemeinen Krankenhaus in Rüdersdorf, wo ich nur kurze Zeit blieb, und dann an der Lungenheilstätte Luisenheim in Baden bis zum Ausbruch des Krieges beschäftigt.

Mit einem Infanterie-Regiment rückte ich im Oktober 1914 ins Feld, im Herbst 1915 wurde ich zum Feldlazarett versetzt und kam nach einem Jahre wieder zur Truppe. Seit dem Sommer dieses Jahres bin ich in einem Feldlazarett an der Westfront tätig.